

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-110786

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/136

(21)Application number : 09-268497

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.10.1997

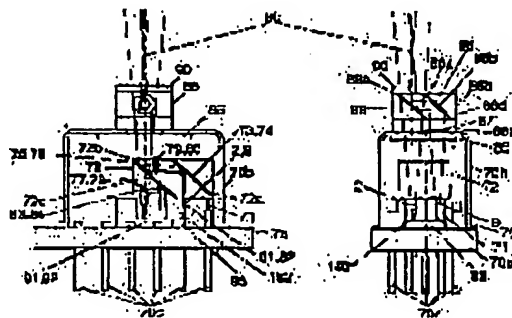
(72)Inventor : FUKAKUSA MASAHARU  
KONO HARUHIKO  
TANIGAWA HIROSHI  
MORI TAIICHI

## (54) OPTICAL PICKUP

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturized/thinned optical pickup while mounting a plurality of lasers.

SOLUTION: An optical head integrated as the optical pickup is provided with a package 70, which houses a plurality of light sources 2 and 9 and photodetecting means 91 and 92 and is equipped with an opening part for transmitting light, and optical members 72 and 86 having a plurality of slopes for reflecting the light emitted from the respective light sources 2 and a plurality of times and guiding it to a prescribed optical path. In this case, at the optical member 86, a diffusion angle converting means 87 is formed for converting the diffusion angle of light guided from the light source 9 in the optical path of light from the light source 9, and the diffusion angle converting means 87 is arranged in contact with a material having a refraction factor smaller than that of a member consisting of the optical member 86.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-110786

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-268497

(22) 出願日 平成9年(1997)10月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 深草 雅春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 河野 治彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 谷川 浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

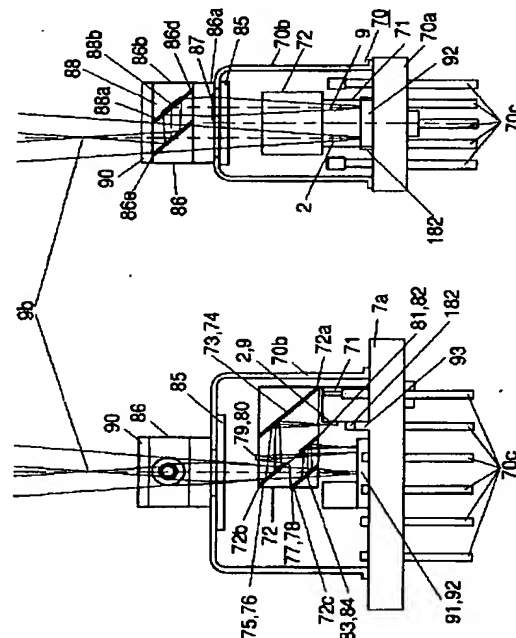
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

## (57) 【要約】

【課題】 複数のレーザを搭載しつつ小型・薄型の光ピックアップを提供することを目的とする。

【解決手段】 複数の光源 2、9、受光手段 91、92 を収納するとともに、光が通過する開口部 70d を備えたパッケージ 70 と、複数の斜面を有し、光源 2、9 それぞれから出射された光を複数回反射して所定の光路に導く光学部材 72、86 とを備え、光学部材 86 には光源 9 からの光の光路中に光源 9 から導かれてきた光の拡散角を変換する拡散角変換手段 87 が形成されており、拡散角変換手段 87 が、光学部材 86 を構成する部材の有する屈折率よりも小さな屈折率を有する物質と接触しているという構成を有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 の光源と、第 2 の光源と、前記第 1、2 の光源それぞれから出射され記録媒体で反射されてきた光を受光する受光手段と、前記第 1 の光源、前記第 2 の光源、前記受光手段を収納するとともに、光が通過する開口部を備えたパッケージと、複数の斜面を有し、前記第 1 の光源から出射された光を複数回反射して所定の光路に導くと共に前記第 2 の光源から出射された光を複数回反射して所定の光路に導く光学部材とを備え、前記光学部材の第 1 の光源からの光の光路中に第 1 の光源から導かれてきた光の拡散角を変換する拡散角変換手段が形成されており、前記拡散角変換手段が、前記光学部材を構成する部材の有する屈折率よりも小さな屈折率を有する物質と接触していることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】拡散角変換手段が形成されている光学部材の屈折率と前記拡散角変換手段が接触している物質の屈折率の差が 0.35 以上、好ましくは 0.5 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 3】拡散角変換手段が接している物質が気体であることを特徴とする請求項 2 記載の光ピックアップ

【請求項 4】気体が不活性ガスであることを特徴とする請求項 3 記載の光ピックアップ。

【請求項 5】拡散角変換手段は拡散光を収束光に変換することを特徴とする請求項 1～4 いずれか 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 6】拡散角変換手段は入射してくる光の光軸に対して略垂直に配置されており、拡散角が変換される前の光の光軸と変換された後の光の光軸とがほぼ同一であることを特徴とする請求項 1～5 いずれか 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 7】拡散角変換手段が形成されている光学部材の面がパッケージ内部に面していることを特徴とする請求項 1～6 いずれか 1 記載の光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクの情報の記録や再生を行う光ピックアップ装置に係り、特に、CD や CD-ROM 等の従来型光ディスクやデジタルビデオディスク (DVD、DVD-ROM、DVD-RAM) 等の高密度光ディスクのようにディスク基板の厚みや記録密度等の規格の異なる光ディスクの記録や再生が可能な光ピックアップに関する。

## 【0002】

【従来の技術】以下従来の光ピックアップについて説明する。

【0003】図 6 は従来の光ピックアップの光学系を示す図で、図 6 において、200 は光源及び受光素子を搭載した光学ヘッドで、光学ヘッド 200 には波長 650 nm の光源が搭載されている。また 201 は同じく光源

及び受光素子を搭載した光学ヘッドで、光学ヘッド 201 には波長 780 nm の光源が搭載されている。光学ヘッド 200 から出射された光 (実線) は光路分離手段 202 を通過してコリメータレンズ 203 に入射する。コリメータレンズ 203 で略平行光にされ、集光レンズ 204 で高密度光ディスク 18 に集光される。そしてそこで反射された光は集光レンズ 204、コリメータレンズ 203、光路分離手段 202 を通過して光学ヘッド 200 の受光手段に集光される。

【0004】また光学ヘッド 201 から出射された光 (点線) は光路分離手段 202 で反射され、コリメータレンズ 203 に入射する。コリメータレンズ 203 で略平行光にされ、集光レンズ 205 で高密度光ディスク 19 に集光される。このとき集光レンズ 204 と集光レンズ 205 とは動作する光学ヘッドに応じて、集光レンズ切換手段 206 により切り替えられる。そしてそこで反射された光は集光レンズ 204、コリメータレンズ 203 を通過し、光路分離手段 202 で反射されて光学ヘッド 201 の受光手段に集光される。

【0005】これにより課題となっていた再生時の光源の波長依存性の高い記録媒体である CD-R の再生が可能になる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような光ピックアップでは、光学ヘッドが複数存在し、かつ、集光レンズも複数必要であり、加えて集光レンズ切換手段も必要であり、光ピックアップが大型化してしまうという問題点があった。

【0007】このため複数の光源を搭載した光学ヘッドの実現が望まれており、その中の課題の一つとして、複数の光源からの光を 1 つの集光レンズで種類の異なる記録媒体に集光させるというものがある。

【0008】本発明は前記従来の課題を解決するもので、複数のレーザを搭載しつつ小型・薄型の光ピックアップを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、複数の光源、受光手段を収納するとともに、光が通過する開口部を備えたパッケージと、複数の斜面を有し、第 1、2 の光源それぞれから出射された光を複数回反射して所定の光路に導く光学部材とを備え、光学部材の一方の光源からの光の光路中にその光源から導かれてきた光の拡散角を変換する拡散角変換手段が形成されており、拡散角変換手段が、光学部材を構成する部材の有する屈折率よりも小さな屈折率を有する物質と接触しているという構成を有している。

## 【0010】

【発明の実施の形態】請求項 1 に記載の発明は、第 1 の光源と、第 2 の光源と、前記第 1、2 の光源それぞれから出射され記録媒体で反射されてきた光を受光する受光

手段と、前記第1の光源、前記第2の光源、前記受光手段を収納するとともに、光が通過する開口部を備えたパッケージと、複数の斜面を有し、前記第1の光源から出射された光を複数回反射して所定の光路に導くと共に前記第2の光源から出射された光を複数回反射して所定の光路に導く光学部材とを備え、前記光学部材の第1の光源からの光の光路中に第1の光源から導かれてきた光の拡散角を変換する拡散角変換手段が形成されており、前記拡散角変換手段が、前記光学部材を構成する部材の有する屈折率よりも小さな屈折率を有する物質と接触していることにより、拡散角変換手段における拡散角の大きさをより大きくすることができ、拡散角変換手段の構成をより簡単にすることができる。

【0011】請求項2に記載の発明は、拡散角変換手段が形成されている光学部材の屈折率と前記拡散角変換手段が接触している物質の屈折率の差が0.35以上、好ましくは0.5以上としたことにより、より簡単な構成で大きな拡散角を得ることができる。

【0012】請求項3に記載の発明は、拡散角変換手段が接している物質が気体であることにより、大きな屈折率の差を得ることができるとともに、拡散角変換手段の細かいピッチに満遍なく分布させることができる。

【0013】請求項4に記載の発明は、気体が不活性ガスであることにより、接触する光学部材に設けられている各種光学素子の劣化を防止することができる。

【0014】請求項5に記載の発明は、拡散角変換手段は拡散光を収束光に変換することにより、発光点とは別の位置で一旦収束させることができるので、発光点位置を記録媒体の近くに移動させることができる。

【0015】請求項6に記載の発明は、拡散角変換手段は入射してくる光の光軸に対して略垂直に配置されており、拡散角が変換される前の光の光軸と変換された後の光の光軸とがほぼ同一であることにより、入射光軸に対する拡散角変換手段の中心軸のずれに対する許容度を向上させることができる。

【0016】請求項7に記載の発明は、拡散角変換手段が形成されている光学部材の面がパッケージ内部に面していることにより、光学部材の面における経年変化量を内部に設けられている光学部材のそれと同じにできるので、光ピックアップの寿命を伸ばすことができる。

【0017】（実施の形態1）以下本発明の実施の形態1について図面を参照しながら説明する。

【0018】図1は本発明の一実施の形態における集積化された光学ヘッドの断面図であり、図2は本発明の一実施の形態における光学部分の詳細な断面図である。ここで図2における正断面図は光路を直線状に描いている。

【0019】図1及び図2において、70はパッケージで、パッケージ70は、高密度光ディスク18用の光を出射する光源2、低密度光ディスク19用の光を出射す

る光源9や高密度光ディスク18及び低密度光ディスク19で反射された光を受光する受光手段91、92等が載置される基板部70a及びそれらの部材を包含するように設けられている側壁部70b等により形成されている。

【0020】これらの基板部70aと側壁部70b等は一体で形成しても別体で形成しても良い。なお一体で形成した場合には、組立工程の簡素化を図ることができ、生産性の向上が可能になる。

【0021】パッケージ70を形成する材料としては金属、セラミック等の材料を用いることが、光源2及び光源9で発生する熱を良好に放出できるので好ましい。

【0022】そして金属材料の中でも、熱伝導性が高いCu、Al、Fe等の金属材料やFeNi合金やFeNiCo合金等の合金材料を用いることが好ましい。なぜならばこれらの材料は安価で放熱性が高く、かつ、高周波重畳回路等からの電磁波等のノイズを遮断する電磁シールドとしての効果も有するからである。これらの中でも特にFe、FeNi合金、FeNiCo合金は熱抵抗が小さく、放熱性が良好なので、光源2及び光源9で発生する熱を効率的に外部に放出することができる。またこれらの材料は、低コストであるので、光ピックアップ装置を低価格で提供することが可能になる。

【0023】またパッケージ70はその基板部70a及び必要に応じて側壁部70bを大きな熱容量を有するキャリッジ（図示せず）に当接させることにより、光源2、9で発生する熱を外部に逃がしている。従ってキャリッジに接触している基板部70aの面積が大きければ大きいほど放熱性が良好になる。

【0024】さらに基板部70aには光源2、9に電力を供給したり、受光素子91、92からの電気信号を演算回路（図示せず）に伝達する端子70cが設けられている。この端子70cはピンタイプのものであっても良いし、プリントタイプのものであっても良い。ここで特にピンタイプで端子70cを形成した場合について説明する。

【0025】端子70cは、金属材料から構成されている基板部70aに電氣的に接触しないようにしながら、基板部70aに設けられている複数の孔（図示せず）に挿入されている。この端子70cの材質としてはFeNiCo合金、FeNi合金、FeCr合金等を用いることが好ましい。基板部70aと端子70cの間の電氣的な接触を断つ手段としては、孔において端子70cと基板部70aと接する部分については絶縁性の皮膜等が設けることが好ましく、更にこの部分から外気が混入してこないように密閉しておくことが好ましい。このような要求を満たすものとしてハーメチックシール等の絶縁及び密閉の双方を同時に行えるものを用いることが好ましい。ここでは特に整合封止型若しくは圧縮封止型のハーメチックシールを用いることが好ましい。なぜならばこ

これらの部材は極めて容易に絶縁と密閉の双方を行うことができ、さらに極めて安価であるので、端子70cの基板部70aへの取付工程を簡略化でき、さらには光ピックアップの製造コストを削減できるからである。また同時に広い温度範囲にわたって高い気密性及び絶縁性を保つことができるので、光ピックアップの信頼性を高くすることができ、かつ端子形状も比較的自由に變形することができるので、設計の自由度も大きくすることができる。

【0026】光源2及び光源9としては単色で、干渉性、指向性および集光性が良好なものをを用いることが、適当な形状のビームスポットを比較的容易に形成でき、ノイズ等の発生を抑制できるので好ましい。このような条件を満たすものとして、固体、ガス及び半導体等の各種レーザ光を用いることが好ましい。特に半導体レーザはその大きさが非常に小さく、光ピックアップの小型化を容易に実現することができるので、最適である。

【0027】そしてこのときの光源2の発振波長は800nm以下であることが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。更に光源2の発振波長が650nm以下であれば、非常に高密度で情報が記録されている記録媒体をも再生することができる程度に小さなビームスポットを形成できるので、大容量の記憶手段を容易に実現することができ、特に高密度光ディスクの対する記録再生に供される光源2としては好ましい。

【0028】光源2を半導体レーザで構成した場合、800nm程度以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP、AlGaAs、ZnSe、GaN等があり、これらの中でも特にAlGaAsは、化合物材料の中でも結晶成長が容易であり、従って半導体レーザの製造が容易であるので、歩留まりが高く、高い生産性を実現することができるので好ましい材料である。また650nm以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP、ZnSe、GaN等がある。これらの材料を用いた半導体レーザを光源2として用いることにより、記録媒体上に形成されるビームスポット径をより小さくすることができるので、さらなる記録密度の向上が可能になり、従って高密度光ディスクの再生が可能になる。

【0029】これらの中でも特にAlGaAsPは長期間にわたり安定した性能を有しているので、光源2の信頼性を向上させることができるので好ましい材料である。

【0030】また光源2の出力は、再生専用である場合には3~10(mW)程度であることが、再生に必要な光量を十分に確保しつつエネルギーの消費を最小限に抑制でき、更には光源2から放出される熱量も抑制できるので好ましい。記録再生兼用である場合には、記録の際

に記録層の状態を変化させるために大きなエネルギーを必要とするので、少なくとも20(mW)以上の出力が必要となる。但し出力が60mWを超えると光源2から放出される熱を外部に逃がすことが難しくなり、光源2及びその周辺部が高温になってしまい、光源の寿命が著しく低下し、最悪の場合には光源が破壊される危険性がある。このため電気回路が誤動作を起こしたり、光源2自体が波長変動を起こして発振波長がシフトしたり、信号にノイズが混入したりして、光ピックアップの信頼性が大きく低下してしまうので好ましくない。

【0031】光源9の発振波長は800nm以下であることが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。特に光源9としては光源2よりも発振波長が長いものをを用いることができ、例えばCDを再生する場合には780nm程度で十分な大きさのビームスポットを低密度光ディスク上に形成することができる。

【0032】次に光源2及び光源9（以下合わせて各光源と称す）を載置する光源載置部71について説明する。光源載置部71はその形状が直方体状若しくは板形状で、その上面若しくは側面には各光源が取り付けられている。この光源載置部71は、基板部70a若しくは側壁部70bに別部材若しくは基板部70a、側壁部70bの一部として設けられており、各光源を載置するとともに、各光源で発生した熱を逃がす働きを有している。

【0033】更に光源載置部71を構成する材料は、線膨張係数が各光源のそれ（約 $6.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）に近い材質が好ましい。具体的には線膨張係数が $3 \sim 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ で、熱伝導率が100W/mK以上である物質、例えばAlN、SiC、T-cBN、Cu/W、Cu/Mo、Si等を、特に高出力の光源を用いる場合で熱伝導率を非常に大きくしなければならないときにはダイヤモンド等を用いることが好ましい。

【0034】光源2及び光源9と、光源載置部71の線膨張係数が同じか近い数値となるようにした場合、各光源と光源載置部71の間の歪みの発生を抑制することができるので、各光源と光源載置部71との取付部分が外れたり、各光源にクラックが入る等の不都合を防止することができる。

【0035】また光源載置部71の熱伝導率をできるだけ大きく取ることにより、各光源で発生する熱を効率よく外部に逃がすことができるので、各光源の温度が上昇し、各光源から出射される光の波長がシフトしてしまい、記録媒体での光の収束位置が微妙に異なってしまい、再生信号に多くのノイズ成分が混入してしまったり、各光源の出力が低下してしまい、記録媒体に対する記録再生動作が正常に行えなくなったり、更には各光源の寿命が短くなったり、最悪の場合には各光源が破壊さ

れてしまう等の不都合の発生を防止することができる。

【0036】本実施の形態においては、この様な光源配置部71の側面部71aに光源2と光源9とを光源配置部71の底面から略同一の高さに配置している。

【0037】72は第1光学部材で、第1光学部材72は光源2および光源9から出射された光を所定の光路に導くとともに光ディスクで反射されて戻ってきた光を所定の光路に導く働きを有している。

【0038】第1光学部材72は、第1の斜面72a、第2の斜面72b及び第3の斜面72cを有しており、特に光が入射する面と出射される面とは略平行で、かつ、入射若しくは出射される光はこれらの面に略垂直に入射するような構成を有しているが好ましい。この様に形成することにより、入射する光に対する非点収差等の発生を抑制することができるので、透過する光の光学特性の劣化を防止することができる。

【0039】さらに第1の斜面72a、第2の斜面72b及び72cには各種の光学素子が形成されている。

【0040】以下第1光学部材72中に存在する各種光学素子について説明する。まず第1の斜面72aには、反射膜73及び反射膜74が形成されている。反射膜73は、光源2から出射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有しており、反射膜74は光源9から出射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有している。そして反射膜73及び反射膜74を構成する材料としては、Ag、Au、Cu等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料を交互に複数層設けることにより形成されていることが好ましい。

【0041】なお本実施の形態においては反射膜73及び反射膜74とは別々に設けられていたが、1つの大きな反射膜として第1の斜面72aのほぼ全体に形成しても良い。この場合マスクを用いて反射膜を形成するプロセスを省略することができるのと同時に反射膜を形成するためのマスクも減らすことができるので、生産性を向上させることができるとともに製造コストも低減することができる。

【0042】そして第2の斜面72bには、偏光分離膜75、76が形成されている。偏光分離膜75には、光源2から出射され、反射膜73で反射されてきた光が入射し、偏光分離膜76には光源9から出射され、反射膜74で反射されてきた光が入射する。これらの偏光分離膜75、76は、特定の偏光方向を有する光を透過し、それ以外の偏光方向を有する光を反射する働きを有している。

【0043】この様な偏光分離膜75、76は屈折率の異なる複数の誘電体材料を交互に複数層設けることにより形成されていることがより正確なPS分離が行えるので好ましい。特にここでは、光源2および光源9から出射されるS偏光成分を透過し、P偏光成分を反射するように形成されている。

【0044】偏光分離膜75、76の膜厚は、入射してくる光の波長に応じて設定されることが好ましい。この様にすることにより、入射してくる光の波長の差による偏光分離の不完全さを減少させることができ、より正確なPS分離を行うことができる。

【0045】これらの偏光分離膜75、76により、通過する光の量をほとんど減少させることなく記録媒体へ導くことができるので、光の利用効率を向上させることができ、ひいては光源2および光源9を小さい出力で所定の盤面光量を得ることができるので、各光源の長寿命化を実現できるので好ましい。

【0046】なお本実施の形態においては偏光分離膜75、76をそれぞれ別々に設けられていたが、入射してくる光の波長の差が小さい場合には、1つの大きな偏光分離膜として第2の斜面72bの上部ほぼ全体に形成しても良い。この場合マスクを用いて偏光分離膜を形成するプロセスを省略することができるのと同時に偏光分離膜を形成するためのマスクも減らすことができるので、生産性を向上させることができるとともに製造コストも低減することができる。

【0047】また本実施の形態においては、出射光と戻り光の分離手段として偏光分離膜を用いていたが、これらは必要とされる盤面光量に応じて、ハーフミラー等の分離手段を用いても良い。

【0048】次に第2の斜面72bに設けられている他の光学部材について説明する。77及び78はモニター光用のホログラムで、ホログラム77は光源2から出射され、反射膜73で反射された光のうちの一部を所定の方向へ反射回折する働きを有している。このホログラム77で反射回折された光は、第1光学部材72の上面に設けられている反射部79に導かれ、その後受光手段上に設けられたモニタ光受光部に入射する。そしてモニタ光受光部からの電気信号を元に光源2に加える電力を調整して、光源2から出射される光の光量が常に最適値となるように制御を行う。

【0049】またホログラム78は光源9から出射され、反射膜74で反射された光のうちの一部を所定の方向へ反射回折する働きを有している。このホログラム78で反射回折された光は、第1光学部材72の上面に設けられている反射部80に導かれ、その後受光手段上に設けられたモニタ光受光部に入射する。そしてモニタ光受光部からの電気信号を元に光源9に加える電力を調整して、光源9から出射される光の光量が常に最適値となるように制御を行う。

【0050】さらに第2の斜面72bの最も光源寄りの部分には反射膜81、82が設けられている。

【0051】反射膜81は、光路分割手段83で反射されて入射してきた光を反射して所定の位置に導く働きを有しており、反射膜82は光路分割手段84で反射されて入射してきた光を反射して所定の位置に導く働きを有

している。反射膜81、82はともにAg、Au、Cu等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料で形成されていることが好ましい。

【0052】最後に第3の斜面72cには光路分割手段83、84が形成されている。光路分割手段83は、光源2から出射されて高密度光ディスク18で反射されて戻ってきた光を透過するか、若しくは、反射する働きを有しており、光路分割手段84は、光源9から出射されて低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光を透過するか、若しくは、反射する働きを有している。ここでは光路分割手段83及び光路分割手段84の双方とも透過する光量と反射する光量とが略同量となるようにハーフミラーを用いることが好ましい。

【0053】次に第2光学部材86について説明する。第2光学部材86はパッケージ70の側壁部70bに設けられている開口部70dを塞ぐように設けられており、パッケージ70の側壁部70bとは、紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂及び接着ガラス等で接合されている。第2光学部材86は、第1基板86a、第2基板86bを有している。以下これらの基板について順次説明する。

【0054】まず第1基板86aは平行平面形状を有するガラスや樹脂等の良好な透光性を有する材料から形成されており、そのシールド部材85側の端面の光源9からの光が通る領域には拡散角変換手段87が形成されている。拡散角変換手段87は第1基板86aの光源9側の端面に、光源9から出射される光の光軸に合わせて設けられており、光源9から入射してきた光の拡散角を負にする働き、すなわち光源9の発光点9aから出射された光を見た目上より低密度光ディスク19の近くから出射されたように光路を変換する働きを有しているもので、実質的に低密度光ディスク19に近づく方向に発光点をずらしている。これにより光源9の発光点は真の発光点9aから見かけ上の発光点9bに移動し、従って光源9から記録媒体までの光路長を見かけ上短くする働きを有している。

【0055】この拡散角変換手段87は光源9から出射された光の光軸に対してほぼ垂直に形成されていることが好ましい。一般に、入射してくる光の光軸と拡散角変換手段87の中心軸とは正確に一致していることが好ましいが、実際には多少のずれ存在する場合が多い。これに対して拡散角変換手段87が光源9から出射された光の光軸に対してほぼ垂直に形成されていることにより、入射してくる光の光軸と拡散角変換手段87の中心軸との許容される、即ち光学特性の劣化を許容範囲に抑制できるずれ量を最大にすることができる。従って入射してくる光の光軸と拡散角変換手段87の中心軸の間で要求される位置あわせの精度を低くすることができるので、位置あわせを簡単に行うことができ、位置あわせにかかる時間も低減することができる。また逆に光の光軸と拡

散角変換手段87の中心軸との間にずれが発生した場合の光学特性の劣化をより小さなものにすることができる。このことは当初正確に位置あわせされていたものが接合に用いられる樹脂等の経年変化等によりずれてしまった場合の光学特性の劣化を防止することとなるので、長期間に亘って光学特性の劣化が少ない、信頼性の高い光ピックアップとすることができる。

【0056】また、拡散角変換手段87を第2光学部材86の光源9よりの端面に形成したことにより、第2光学部材86の表面に露出する拡散角変換手段87をパッケージ70の内部に収納することができるので、拡散角変換手段87を構成する誘電体やガラス、樹脂等の材料が水分を吸着したり、酸化したりして起こる拡散角変換手段87の劣化を抑制することができる。従って正確な拡散角の制御をより長期間に亘って行うことができるので、光ピックアップの信頼性を向上させ、長期間に亘って優れた光学特性を持続できる光ピックアップを実現することができる。

【0057】拡散角変換手段87としては回折格子特にホログラムで形成されていることが、光を高効率で透過させることができるので好ましい。特にホログラムとしては、4段以上の階段状断面や鋸歯状断面を有するものを用いることが、特に高効率に光を利用でき、光量の減少を防止できるので好ましい。

【0058】さらに拡散角変換手段87は、それが形成されている第2光学部材86よりも屈折率の低い物質に接触していることが好ましい。特に拡散角変換手段87をホログラムで形成した場合には、拡散角変換手段87における拡散角の変換の大きさはホログラムを構成する溝のピッチを小さくすればするほど大きくなり、同じピッチであれば、拡散角変換手段87が形成されている光学部材の屈折率と、拡散角変換手段87が接している物質の屈折率の差が大きければ大きいほど拡散角の変換の大きさは大きくなる。

【0059】しかしながらピッチの大きさは加工限界により小さくできる限界が存在し、現在では、採算性が取れるラインとして1 $\mu$ m程度が限界であると考えられる。また、ピッチを大きくすると、拡散角変換手段87の製造がより容易に行えるようになるので、生産性を向上させることができるとともに、製造に用いられる製造装置も簡素化することができ、作業時間を短縮することができることと製造コストも低減されることになる。更にはより精度良く作製することができるので、光学特性も良好にすることができるので好ましい。

【0060】この点を鑑みると、前述の屈折率の差が大きければ大きいほど好ましいことがわかる。特に本実施の形態に示すように光源9から出射された光を一旦収束させて、その後拡散していく光を集光レンズ17に入射させるような構成とし、かつ拡散角変換手段87を構成するホログラムのピッチが1 $\mu$ m以上になるには、光学



部材を構成する材料の屈折率と拡散角変換手段87に接する物質の屈折率との差が0.35以上であれば良く、さらに後述するように光源2からコリメータレンズ16間での距離と光源9からコリメータレンズ16までの距離の比が所定の値以下に収まるようにし、かつ、ホログラムのピッチを1 $\mu$ m以上とするには、第2光学部材86を構成する材料の屈折率と拡散角変換手段87に接する物質の屈折率との差が0.5以上であればよい。この様な条件を満たす物質として本実施の形態では、空気を用いている。空気は、樹脂などの液体とは異なり、拡散角変換手段87の細かいピッチ中に満遍なく分布させることができ、かつ、屈折率も大体1程度と非常に小さいので、分布の偏りに起因する光学特性の劣化を防止しつつ、条件を満たすことができる。空気の中でも特に不活性ガスとすることが光学部材に設けられている各種光学素子の酸化等による劣化を防止することができるので好ましい。拡散角変換手段87が設けられている光学部材86における経年変化量をパッケージ70内部に設けられている光学部材72のそれと同じにできるので、光ピックアップの寿命を伸ばすことができる。

【0061】次に拡散角変換手段の構成について図面を参照しながら説明する。図5は本発明の実施の形態1における拡散角変換手段の断面図である。

【0062】拡散角変換手段87には、同心円で断面が凹凸であり、周辺部ほどピッチが小さいパターンが形成されている。パターンの形成は、ドライエッチング等によって行われる。ホログラムパターンに光Rが入射すると、回折せずに透過する0次光93と、ピッチに応じた+1次回折94、-1次光95などが発生する。本実施の形態においては、0次光93及び-1次光95を抑制し、+1次光94をより強めるために、断面形状を回折方向に合わせて多段化している。この多段化は、複数のマスクパターンを用意し、レジスト露光とドライエッチングを繰り返し行えば形成できる。このようなパターンにすることにより、0次光93及び-1次光95の発生を抑制できるので、盤面光量や信号検出に必要な光量を稼ぐことができ、光源9を低出力で使用することができる。

【0063】またこのとき拡散角変換手段87は、光源9から導かれ、低密度光ディスク19に照射される光束が拡散角変換手段87で形成する口径よりも大きなパターンで形成されている。拡散角変換手段87には往きの光も帰りの光も入射することになる。特に帰りの光については、集光レンズ17がシフトしてしまったときには往きの光と異なった光路を通過することになる。このとき拡散角変換手段87が往きの光の口径に合わせて設計されていると、けられが発生して受光手段92に入射する光量が減少してしまい、信号の再生が行えなくなったり、正確なサーボ信号の形成ができなくなってしまう可能性がある。この不都合を回避するために、帰りの光が

入射する可能性のある領域まで口径大きくして、けられの発生を予防している。

【0064】次に第2基板86bは、第1の斜面86d及び第2の斜面86eを有し、更に第1の斜面86dには偏光分離膜88aとビーム分離部88bを備えた複数ビーム形成手段88が形成されており、第2の面86eにはフィルタ89が形成されている。

【0065】第2基板86bは、第1基板86aの上面に設けられており、第1基板86aとは紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂及び接合ガラス等の接合材により接合されている。

【0066】そして第2基板86bは、光源2および光源9から出射され、第1光学部材72及び第2光学部材86の第1基板86aを介して導かれてきた光を所定の光路に導くとともに光ディスクで反射されて戻ってきた光を所定の光路に導く働きを有している。

【0067】さらに、第2基板86bにおいて、特に光が入射する面と出射される面とは、光の光軸に対して略垂直で、かつ、それぞれの面が略平行となるように構成されているが好ましい。この様に形成することにより、入射する光に対する非点収差等の発生を抑制することができるので、透過する光の光学特性の劣化を防止することができる。

【0068】また第1の斜面86dと第2の斜面86eは互いに略平行で、かつ、第1光学部材72に形成されている斜面とは異なる方向に傾斜を有するように形成されている。

【0069】さらに第1の斜面86d及び第2の斜面86eには各種の光学素子が形成されている。

【0070】先ず第1の斜面86dには、複数ビーム形成手段88が設けられている。複数ビーム形成手段88は偏光方向に合わせて光を反射するかもしくは透過する偏光分離膜88aと入射してきた光を複数の光束に分離して反射するビーム分離部88bを有しており、光源9から出射され、拡散角変換手段87を通過してきた光は偏光分離膜88aをほとんど透過して、ビーム分離部88bに入射する。そして入射してきた光をビーム分離部88bで複数の光束に分離・反射している。なお、低密度光ディスク19で反射された帰りの光は、1/4波長板の働きで偏光方向が変えられるので、ビーム分離部88bには入射せず偏光分離膜88aで反射される構成となっている。

【0071】ここでビーム分離部88bは、回折格子で形成することが、効率よく複数の光束を形成することができるので好ましい。ここでは回折格子で発生する0次光および±1次光の3つの光束を主に形成するような構成を有している。

【0072】ここで形成された複数の光束は低密度光ディスク19のトラックの所定の位置に照射され、戻ってきた光の光量を比較することにより、低密度光ディスク



19のトラッキングを行う通称3ビーム法と呼ばれるトラッキング方法に供される。

【0073】なおトラッキング方法として3ビーム法を用いない場合には、複数ビーム形成手段は設けなくて良い。

【0074】そして第2の斜面86eには波長選択性のあるフィルタ89が形成されている。フィルタ89は光源2から導かれてきた光をほぼ80%以上透過し、光源9から導かれてきた光をほぼ80%以上反射する働きを有している。

【0075】このフィルタ89を第2の斜面86eに形成したことにより、光源2から出射された光をほとんど妨げることなく光源9から導かれてきた光を反射することができるので、光源2および光源9から出射された光を高い割合で記録媒体まで導くことができる。従って光源2および光源9から出射される光の量を増加させなくとも記録媒体への記録もしくは再生が可能になるので、光源2および光源9を高出力状態で動作させることによる光源2および光源9の短寿命化を防止できる。更には光源2および光源9を低出力状態で用いることができるので、光源2および光源9の温度上昇がほとんど起こらず、従って温度変化に伴う光源2および光源9の発振波長のシフトがほとんど起こらない。従ってより正確に焦点形成が行える高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0076】この第2基板86bにより、光源2からの光と光源9からの光が略同一の光軸に導かれることになる。

【0077】光源9からの光が第2光学部材に入射してきて複数ビーム形成手段88で反射された後にフィルタ89に入射するまでの光路は第1光学部材72中を進む光を含む平面に対して略垂直方向に進むように形成されている。

【0078】90は1/4波長板で、1/4波長板90は、フィルタ89を透過してきた光源2からの光と、フィルタ89で反射されてきた光源9からの光の双方の偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換する働きを有している。

【0079】なお1/4波長板90としては、本実施の形態に示すような所定の厚さを有する板状のものをを用いても良いし、薄膜で形成しても良い。

【0080】91、92はともに受光手段で、受光手段91は、光路分割手段83を透過してきた光及び光路分割手段83で反射された後反射膜81で反射されてきた光を受光し、受光手段92は、光路分割手段84を透過してきた光及び光路分割手段84で反射された後反射膜82で反射されてきた光を受光するもので、ともにRF信号、モニタ信号、トラッキング信号及びフォーカシング信号を形成するのに必要な位置に必要な形状で必要な個数の各種受光部が形成されている。

【0081】以上示してきたように、複数の発振波長の異なる光源からの光を複数の光学素子が形成された光学部材に入射させて所定の光路に導くような構成としたことにより、従来それぞれの光源に対して複数設けられていた光学素子等を1つに集約できるので、分散配置された光ピックアップに比べて、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができるとともにそれぞれの光源に対する各光学素子間の位置あわせ等も不要になるので生産性が大幅に向上し、さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるので良好な光学特性を実現でき、加えて各光学素子の取り付け誤差に起因する光の損失を最小限に抑止できるので光の利用効率の良好な光ピックアップを実現することができる。

【0082】さらに光源2から出射された光と光源9から出射された光の少なくとも一方を光学部材72、86で複数回反射して所定の光路に導くことにより、パッケージ70全体の大きさを小さくすることができるとともに反射なしで導く場合に比べて光学部材86を出てからの光路長を短くできるので、光ピックアップの小型化・薄型化を図ることができる。

【0083】また光源2および光源9からの光を複数の光学素子が形成された光学部材72、86に入射させて所定の光路に導くことにより、高密度光ディスク18に対する光も低密度光ディスク19に対する光も、ともに正確にそれぞれの記録媒体に導くことができるとともに、複数の光源それぞれに対応した複数の光学系を異なる光学部材を用いて形成する必要がなくなり、部品点数の削減による生産性の向上及びそれぞれの構成部材の位置あわせの簡略化を行うことができる。

【0084】なお本実施の形態においては光源2及び光源9から出射された光は同一の光学部材に入射するような構成を有していたが、同一パッケージ中に別々に設けられている光学部材に入射するような構成としてもよい。この様な構成とすることにより、光源2から出射された光に対する光学部材と光源9から出射された光に対する光学部材とに分離することができるので、それぞれの光に所定の光学特性を与える光学素子のみをそれぞれの光学部材に形成すればよいので、同一斜面上に種類の異なる光学素子を別々に形成する必要がなくなり、形成された光学素子の性能を劣化させる要因を除去することができる。更に、例えば光源2から出射された光が光源9から出射された光用の光学素子に入射した後、再び光源2から出射された光の光路に混入して迷光成分となる可能性を減少させることができるので、光学特性の劣化の少ない優れた光ピックアップを提供することができる。

【0085】更に本実施の形態では、光源2および光源9を第1光学部材72の面72dに対向するように設けられている。即ち光源2および光源9から出射された光は、第1光学部材72の面72dに入射し、第1光学部

材72および第2光学部材86等に形成されている各種光学素子により所定の性質を有する光束に変換されて記録媒体に導かれる構成を有している。

【0086】このような構成としたことにより、光源2および光源9は、第1光学部材72の光源側の面72dを基準面として、位置あわせを行うことができる。即ち複数形成されている光源を1つの面72cを基準として位置あわせを行うことができるので、各光学部材に形成されている各種光学素子に対してより高精度で位置あわせを行うことが可能になり、各光学部材に設けられている各種光学素子に対する位置ずれが原因で発生する光学特性の劣化を防止することができる。また光源2と光源9との相互の位置調整も基準となる面が1つであるのでより容易に行うことができる。

【0087】また第1光学部材72のように、それぞれの光源からの光が入射してくる部位に光学素子が形成されていない場合には、入射面となる面72dには、入射してくる光が散乱されたりしないように面粗度をできる限り小さくする等の非常に精密な加工を施す必要がある。

【0088】本実施の形態のように複数の光源からの光を光学部材の同一面に入射させるようにしたことにより、このような精密加工を施さなければならない面の数を減らすことができるので、精密加工に伴う製造工程を簡略化でき、光学ヘッドの生産性が向上する。また精密加工に係る生産コストも低減することができるので、安価な光学ヘッドとすることができる。

【0089】従って光源間の位置ずれおよび光源と光学素子との間の位置ずれがほとんど存在せず、光学特性の良好な信頼性の高い光ピックアップを実現することができる。

【0090】また本実施の形態では、第1光学部材72の光源に対向する面72dから光源2および光源9までの距離を等しくしている。このような関係に光源2および光源9を配置することによって、光源2および光源9を例えば同一の平行平面部材に当て決めして固定することができるので、光源2および光源9の高さ精度を容易に確保することができる。そしてこれにより、高さ精度がでないことが原因で発生する光学特性の劣化を抑制することができるので、良好な記録若しくは再生特性を有した光ピックアップを実現することができる。

【0091】更に本実施の形態においては、光源2および光源9とを光源載置部71に配置している。このように複数の光源を同一の光源載置部に設ける構成をしたことにより、予め光源載置部71に対して決められた位置関係に光源2および光源9を固定しておくことができるので、光学ヘッドの組立を行う際に、第1光学部材72と光源2および光源9との間の位置決めを簡単にしかも精度良く行うことができるようになり、光学ヘッドの生産性を向上させることができる。また光源2および光源

9と第1光学部材72との間の位置ずれも発生しにくくなるので、優れた光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

【0092】更に光源載置部71の同一面71aに光源2および光源9を設けることにより、光源2および光源9の光源載置部71への取付をより容易に行え、更に異なる面に設けた場合に比べて、光源2および光源9と光源に電力を供給する電極やアースとの接続に用いられるワイヤの光源2および光源9との接続を容易に行えるようになる。また光源2および光源9との相対的な位置決めもより簡単かつ正確に行えるようになる。

【0093】また光源を載置する光源載置部の面は非常に高い精度で面出しを行う必要があるが、複数の光源を同一面に設けることにより、面出しを行う面がい面で良くなるので、製造工程の削減でき、これにより生産性を向上させることができるとともに生産コストも低減できる。

【0094】このように複数の光源を同一のパッケージ内に配置した場合、それぞれの光源から出射された光に発生する波面収差が大きく異なる場合が多く、このためそれぞれ光源2、9の発光点2a、9aとコリメータレンズの間の距離を最適化しているので以下この点について説明する。

【0095】図3は本発明の実施の形態1における無限光学系での発光点とコリメータレンズとの関係を示す図である。図3において、L5はコリメータレンズ16から発光点2aまでの距離を示しており、L6はコリメータレンズ16から仮想発光点9bまでの距離を示している。更に図4は本発明の実施の形態1における波面収差量とL5、L6との関係を示している。すなわちL5とL6の比を変化させたときに集光レンズ入射時に発生している波面収差量を集光レンズ17がトラッキング方向に500μmシフトしている場合（実線）とトラッキング方向のシフトが無い場合とで比較しているものである。一般に光ディスクを再生中の集光レンズはトラッキング方向に最大500μm程度シフトする可能性があり、また集光レンズに入射する光を有効に光ディスク上に収束させるために許容される波面収差量はRMS値で0.07λ（ただしλは光の波長を示す）以下程度とされていることを考慮すると、比較的収差の発生量が多く、集光レンズ17への光の入射条件がきつくなる発光点9aからの光に対して集光レンズ17のシフト量が最大（500μm）のときの波面収差量が0.07λ以下であれば、どちらの発光点からの光も集光レンズ17に入射した光は集光レンズ17のシフト量に拘わらず光ディスク上に収束されることになると考えられる。この条件を満たす範囲としては、図4から明らかなように、L5とL6との比（ $L6 \div L5 = H$ 、以下Hで表記する）が0.50 < H < 0.75であることが好ましいことがわかる。

【0096】またこの範囲を満足していれば、記録媒体で反射されて戻っていく光に発生する波面収差量も抑制することができるので、反射光を受光する受光素子に対して良好に入射し、優れた信号特性を得ることができる。

【0097】更に同じ条件において波面収差量がRMS値で0.04λ以下であれば、どちらの発光点からの光も集光レンズ17に入射した光は集光レンズ17のシフト量に拘わらず光ディスク上に非常に正確に収束されることになると考えられる。この条件を満たす範囲としては、図4から明らかなように、L5とL6との比(H)が $0.53 < H < 0.70$ であることが、さらに信号特性を向上させることができるので、好ましいことがわかる。

【0098】Hの値が上記した範囲に存在するように光学系の配置を行うことにより、同一光学系中に複数の光束を有する光ピックアップにおいて、すべての光束における波面収差を理論限界値以下とすることができるので、一つの集光レンズ17を用いることにより、いずれの光束も光ディスク上に集光させることができる。

【0099】従って対物レンズ17の数が一つで良いので、集光レンズを削減することができるとともに集光レンズの切替手段も設けなくて良くなり、光ピックアップの小型化や部品点数の削減による生産性の向上、複雑な機構を廃することによる光ピックアップの信頼性の向上、動作スピードの向上等を実現することができる。

【0100】なお本実施の形態はコリメータレンズ16を用いた無限系の光学系を用いていたが、有限系の光学系を用いることも考えられる。この場合、無限系に比べてコリメータレンズを配置するスペースが不要になるので、光ピックアップ全体の大きさを小さくすることができる。

【0101】次にパッケージ70により囲まれた空間の内部、即ち光源2、9及び受光手段等が配置されている空間は密閉されることが好ましい。このような構成にすることにより、ゴミや水分等の不純物のパッケージ内部への進入を防止することができるので、光源2、9や受光手段の性能を維持することができるとともに出射される光の光学特性の劣化も防止することができる。

【0102】本実施の形態においては、第2光学部材86によりパッケージ70を密閉している。即ち第2光学部材86の第1基板86aの底面とパッケージ70の側壁部70bの外側の面とは、パッケージ70に設けられている開口部70dを塞ぐように、接合材により接合されている。ここで用いられる接合材としては、光硬化樹脂、エポキシ樹脂、接合ガラス等が用いられることが多い。

【0103】そして密閉された空間には $N_2$ ガス、乾燥空気若しくはArガス等の不活性ガスを封入しておくことが、パッケージ70の内部に存在する第1光学部材7

2等の表面に結露が生じて光学特性が悪化してしまったり、光源2、9や受光手段の酸化などによる特性の劣化を防止することができるのでさらに好ましい。

【0104】この様に第2光学部材とパッケージ70の側壁部70bとを接合材を用いて接合し、パッケージ70を密閉する構成としたことにより、従来必要であったこの部分の封止にのみ設けられていたカバーガラスをなくすることができるので、光ピックアップの構成を簡略化でき、部品点数を削減することができる。また従来の光学部材の位置合わせして接合する工程とパッケージを封止するカバー部材を接合する工程の合計2工程必要であった光ピックアップの製造工程を前者の1工程に減らすことができるので、光ピックアップの製造工程を簡略化することができ、光ピックアップの生産性を向上させることができる。

【0105】また第2光学部材86がパッケージ70の外側に露出しているため、パッケージ内部に収納する場合と比較して、パッケージの大きさを小さくすることができるとともに、必要な光学素子を1つの光学部材に形成する場合に比べると、いつの光学部材中に存在する斜面の数を大幅に減らすことができるので、特に光ピックアップの幅方向の大きさを大幅に小さくすることができるので、光ピックアップの大きさをより小さくすることができ、ピックアップの空間利用効率をより高めることができる。

【0106】更に光学部材を2つに分離しつつも必要な光学系のほぼ全てを1つのヘッドに搭載した光ピックアップとすることができるので、ピックアップの組立工程を大幅に簡略化することができるユーザフレンドリーな光ピックアップとなっている。

【0107】また第2光学部材86において、外側に露出している部分には光学素子を設けていないので、光学素子が周囲に存在する外気にふれ、水分等を吸着して所定の性能を出せなくなったり、光学素子に埃等が付着して特性が劣化してしまう等の不都合が発生することを抑制することができる。

【0108】なお、このときパッケージ70内部の圧力は負圧になっていることが好ましい。この様にすることにより、パッケージ70の外側からパッケージ70の側壁部70bに接合される第2光学部材86をパッケージ70の内側に向かって引き寄せる方向に力がかかるので、第2光学部材86とパッケージ70との接合性を良好にすることができる。

【0109】次にさらに好ましい構成を有する実施の形態を示す。この場合、パッケージ70を外側から第2光学部材86のみで密閉するのではなく、シールド部材85と第2光学部材86とにより、パッケージ70の開口部70dを塞ぐように構成されている。即ちシールド部材85は、パッケージ70の側壁部70bに設けられた開口部70dをパッケージ70の内側から塞ぐように設

けられており、第2光学部材86は、パッケージ70の側壁部70bに設けられた開口部70dをパッケージ70の外側から塞ぐように設けられており、この2つにより、パッケージ70の内部は密閉されている。

【0110】この様な構成にする利点について説明する。内側から接合されているシールド部材85は、パッケージ70の内部が正圧である場合には接合材ごと側壁部70bに押し付けられることになるので、リークが発生する可能性を低減することができるが、パッケージ70の内部が負圧の場合には側壁部70bから離れていく方向に力が加わることになるので、接合不良を生じてリークが発生してしまう可能性が大きくなってしまう。

【0111】これに対してと外側から接合されている第2光学部材86は、シールド部材85とは逆に、パッケージ70の内部が負圧である場合には接合材ごと側壁部70bに押し付けられることになるので、リークが発生する可能性を低減することができるが、パッケージ70の内部が正圧の場合には側壁部70bから離れていく方向に力が加わることになるので、接合不良を生じてリークが発生してしまう可能性が大きくなってしまう。

【0112】即ちパッケージ70の側壁部70bを挟み込むようにシールド部材85と第2光学部材86とを配置したことにより、パッケージ70の内部が正圧であっても負圧であっても、シールド部材85もしくは第2光学部材86の少なくとも一方には側壁部70bに押し付けられる方向に力が働くことになるので、気圧差や接合不良に起因したリークの発生を減少させることができる。

【0113】これにより、パッケージ70内部の気密性を向上させることができ、パッケージ70内部に配置される光源、受光素子、光学部材等が空気に触れたり、水分を含んだりすることに起因する不都合の発生を抑制することができるので、非常に信頼性の高い光ピックアップとすることができる。

【0114】ここでシールド部材85を構成する材料としては、樹脂やガラス等の透光性が良好で、光の利用効率を低下させない材料を用いることが好ましい。またその厚みは強度の問題が発生しない範囲でより薄く構成することが、光の径が拡大されるのを最小限に抑制することができるので好ましい。

【0115】またシールド部材85の側壁部70bへの接合力と第2光学部材86の側壁部70bへの接合力とは、異ならせることが好ましい。特にパッケージ70内部に直接面しているシールド部材85の側壁部への接合力を第2光学部材86の接合力よりも大きくして、仮に第2光学部材86と側壁部70bの間にリークが発生したとしてもパッケージ70の内部までにはそのリークが届かないようにする。この様にすることにより、パッケージ70内部へのリークの発生する可能性を大幅に低減することが可能になる。この構成を実現する手段と

して、シールド部材85と側壁部70bとの接合に用いられる接合材を第2光学部材86と側壁部70bとの接合に用いられる接合材よりも大きな接合力を有するものにする等が考えられる。

50 【0116】更にパッケージ70とシールド部材85とで囲まれた空間Aと、側壁部70b、シールド部材85及び第2光学部材86とで囲まれた空間Bとの間の圧力の差はできるだけ小さい方が好ましい。空間Aと空間Bとの間に存在するシールド部材85には常に空間Aと空間Bとの間の圧力差による力が加わった状態にある。この状態で、携帯や車載その他に起因する振動等がシールド部材85に入力されると、シールド部材85が大きく振動したり、撓んでしまい、入射してきた光とシールド部材85との入射角が微妙に変化してしまう可能性があり、これに起因した光学特性の劣化が考えられる。このことを鑑み、空間Aと空間Bとの間の圧力差(P)はできるだけ小さくすることが好ましい。具体的にはPが0.3(atm)以下であることが好ましい。

20 【0117】以上のような構成を有する光ピックアップの動作について説明する。記録媒体が高密度光ディスク18である場合には、光源2から出射された光を用いて記録若しくは再生を行う。この場合、光源2から出射された光は、まず第1光学部材72の第1の斜面72aに形成された反射膜73で反射されて、第2の斜面72bに形成されている偏光分離膜75に入射する。この偏光分離膜75は光源2から出射された直線偏光を反射し、それと直交する偏光方向の光を透過する働きを有しているので、光源2から入射してきた光は反射される。

30 【0118】その後第1光学部材72から出射された光は、シールド部材85を透過して、第2光学部材86の第1基板86aを透過した後、第2光学部材86の第2基板86bの第2の斜面86eに形成されたフィルタ89を透過して第2光学部材86から出射され、1/4波長板90に入射する。この1/4波長板90に入射した光は、その偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換されて1/4波長板90から出射される。

35 【0119】その後光源2から出射された光は、コリメータレンズがある場合にはコリメータレンズ16を通過して略平行光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ17に入射し、高密度光ディスク18へ収束する。

40 【0120】そして高密度光ディスク18で反射されて戻ってきた光は再び1/4波長板90に入射する。この光は、高密度光ディスク18で反射される際に楕円偏光の回転方向が入射時のそれと比べて反対になっているので、1/4波長板90を通過する際には楕円偏光から光源2から出射された往きの光の偏光方向と略直交する直線偏光に変換されることとなる。即ち仮に光源2から出射される際にS偏光で出射された光は、P偏光で光学部材に入射することとなる。

【0121】1/4波長板90を通過した光は、第2光学部材86に入射し、第2基板86bの第2の斜面86eに形成してあるフィルタ89をほとんど透過して、第2光学部材86から出射され、シールド部材85を透過して、第1光学部材72に入射する。

【0122】そして第1光学部材72の第2の斜面72bに形成されている偏光分離膜75に入射する。この時入射してきた光の偏光方向は出射時のそれと比べると直交する向きになっているので、光は偏光分離膜75をほとんど透過して、第1光学部材72の第3の斜面72cに形成されている光路分割手段83に入射する。この光路分割手段83により、入射してきた光は、その略半分が透過され、略半分が反射されることになる。

【0123】そして光路分割手段83を透過した光は、そのまま第1光学部材72の下に設けられている受光手段91の所定の位置に形成されている受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することになる。

【0124】また光路分割手段83で反射された光は、第1光学部材72の第2の斜面72bに設けられている反射膜81で反射されて受光手段91にも受けられている所定の受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0125】記録媒体が低密度光ディスク19である場合には、光源9から出射された光を用いて記録若しくは再生を行う。この場合、光源9から出射された光は、まず第1光学部材72の第1の斜面72aに形成された反射膜74で反射されて、第2の斜面72bに形成されている偏光分離膜76に入射する。この偏光分離膜76は光源9から出射された直線偏光を反射し、それと直交する偏光方向の光を透過する働きを有しているため、光源9から入射してきた光は反射される。

【0126】その後第1光学部材72から出射された光は、第2光学部材86の第1基板86aの下端面に形成された拡散角変換手段87に入射する。この拡散角変換手段87により、光源9から出射された光は拡散角を変換されて、拡散光だった光は収束光となって第2基板86bから出射され、第2光学部材86の第2基板86bの第1の斜面86dに形成された複数ビーム形成手段88に入射し、偏光分離膜88aを透過して、ビーム分離部88bで反射される際に1本のメインビームと2本のサイドビームとに分離されたのち、第2の斜面86eに形成されているフィルタ89に入射する。このフィルタ89は光源9から出射された光を反射し、光源2から出射された光を透過するように形成されているため、複数ビーム形成手段88からフィルタ89に入射した光はほとんど反射されて第2光学部材86から出射される。

【0127】その後光源9から出射された光は、1/4波長板90に入射する。この1/4波長板90に入射した光は、その偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換さ

れて1/4波長板90から出射される。

【0128】その後光源9から出射された光は、コリメータレンズがある場合にはコリメータレンズ16を通過して略平行光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ17に入射し、高密度光ディスク18へ収束する。

【0129】そして低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光は再び1/4波長板90に入射する。この光は、低密度光ディスク19で反射される際に楕円偏光の回転方向が入射時のそれと比べて反対になっているので、1/4波長板90を通過する際には楕円偏光から光源9を出射された往きの光の偏光方向と略直交する直線偏光に変換されることとなる。即ち仮に光源9から出射される際にS偏光で出射された光は、P偏光で光学部材に入射することとなる。

【0130】1/4波長板90を通過した光は、第2光学部材86に入射し、その第2基板86bの第2の斜面86eに形成してあるフィルタ89でほとんど反射されて、第1の斜面86dに設けられている複数ビーム形成手段88に入射する。この場合は、入射する光の偏光方向が往きの光とは略直交する方向となっているため、入射してきた光はビーム分離部88bにほとんど入射することなく偏光分離膜88aで反射されて、第2基板86bから出射され、第1基板86aに形成されている拡散角変換手段87に入射する。

【0131】この拡散角変換手段87で拡散光として入射してきた光は、その拡散角を変換されて収束光となって第2光学部材86から出射され、シールド部材85を透過して、第1光学部材72に入射する。

【0132】そして第1光学部材72の第2の斜面72bに形成されている偏光分離膜76に入射する。この時入射してきた光の偏光方向は出射時のそれと比べると略直交する向きになっているため、光は偏光分離膜76をほとんど透過して、第3の斜面72cに形成されている光路分割手段84に入射する。この光路分割手段84により、入射してきた光は、その略半分が透過され、略半分が反射されることになる。

【0133】そして光路分割手段84を透過した光は、そのまま第4光学部材の下部に設けられている受光手段92の所定の位置に形成されている受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することになる。

【0134】また光路分割手段84で反射された光は、第2の斜面72bに設けられている反射膜82で反射されて受光手段92に設けられている所定の受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0135】先程も説明したように本実施の形態においては、この様な光源載置部71の側面部71aに光源2と光源9とを光源載置部71の底面から略同一の高さに

配置している。即ち光源 2 の発光点 2 a と光源 9 の発光点 9 a とを結んだ直線は、記録媒体の表面に対して略垂直となっている。

【0136】この様な配置にすることにより、光源 2 から出射された光が第 1 光学部材 7 2 を通過する際に形成する光軸を含む第 1 の平面と、光源 9 から出射された光が第 1 光学部材 7 2 を通過する際に形成する光軸を含む第 2 の平面及び光源 9 から出射された光が第 2 光学部材 8 6 を通過する際に形成する光軸を含む第 3 の平面を光の伝搬面として利用することができる。即ち記録媒体の表面に対して垂直な面若しくは平行な面のいずれかの面のみを伝搬面とするのではなく、そのいずれの面も伝搬面として利用することができる。

【0137】またこの時第 1 の平面と第 2 の平面とを略平行な関係とすることにより、本来第 1 の平面を構成する光軸に係る光の一部が、第 2 の平面を構成する光軸に係る光が入射すべき光学素子に入射して迷光成分となること、若しくは逆に本来第 2 の平面を構成する光軸に係る光の一部が、第 1 の平面を構成する光軸に係る光が入射すべき光学素子に入射して迷光成分となることを防止できるので、この様な構成を有する光ピックアップの光学特性を良好なものとすることができ、高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0138】このような立体的な伝搬面の形成を行うことにより、各光学部材の空間利用効率を向上させることができる。これにより各光学部材の小型化が可能となり、これらの光学部材を搭載した光ピックアップの小型化にも寄与することになる。

【0139】更にこのような空間の立体的な利用を行う際に、記録媒体に平行な面内方向の利用頻度を記憶媒体に非平行な面内方向の利用頻度に比べて高くすることにより、各光学部材の薄型化が可能となるので、光ピックアップの薄型化を可能にすることができる。このことにより特に携帯型のパソコン等の情報端末に搭載される光ディスクドライブに最適な光ピックアップを提供することができる。

【0140】なお本実施の形態においては光源 2 と光源 9 を記録媒体の表面に対して略垂直に配置していたが、これらの光源の配置は記録媒体の表面に対して非平行、即ち記録媒体の表面に垂直な高さ方向に分布を有するような配置とすることにより、上記した目的を達成することができる。

【0141】

【発明の効果】以上示してきたように、本願発明は、第 1 の光源、第 2 の光源、受光手段を収納するとともに、光が通過する開口部を備えたパッケージと、複数の斜面を有し、第 1 の光源から出射された光を複数回反射して所定の光路に導くと共に第 2 の光源から出射された光を複数回反射して所定の光路に導く光学部材とを備え、光学部材の第 1 の光源からの光の光路中に第 1 の光源から

導かれてきた光の拡散角を変換する拡散角変換手段が形成されており、前記拡散角変換手段が、前記光学部材を構成する部材の有する屈折率よりも小さな屈折率を有する物質と接触していることにより、拡散角変換手段における拡散角の大きさをより大きくすることができ、拡散角変換手段の構成をより簡単にすることができる。従って拡散角変換手段の生産性引いては光ピックアップの生産性を向上させることができる。

【0142】また拡散角変換手段が形成されている光学部材の屈折率と前記拡散角変換手段が接触している物質の屈折率の差が 0.35 以上、好ましくは 0.5 以上としたことにより、より簡単な構成で大きな拡散角を得ることができるので、拡散角変換手段の製造を容易にし、また拡散角変換手段製造時の不良の発生を削減することができるので、光ピックアップの信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における集積化された光学ヘッドの断面図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における光学部分の詳細な断面図

【図 3】本発明の実施の形態 1 における無限光学系での発光点とコリメータレンズとの関係を示す図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における対物レンズのシフトの有無による波面収差量と L5、L6 との関係を示した図

【図 5】本発明の実施の形態 1 における拡散角変換手段の断面図

【図 6】従来の光ピックアップの光学系を示す図

【符号の説明】

70 パッケージ

70a 基板部

70b 側壁部

70c 端子

70d 開口部

71 光源載置部

71a 面

72 第 1 光学部材

72a 第 1 の斜面

72b 第 2 の斜面

72c 第 3 の斜面

72d 面

73, 74 反射膜

75, 76 偏光分離膜

77, 78 ホログラム

79, 80 反射部

81, 82 反射膜

83, 84 光路分割手段

85 シールド部材

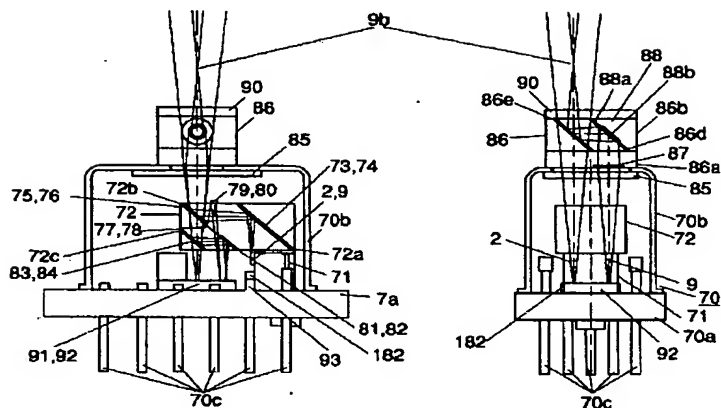
86 第 2 光学部材



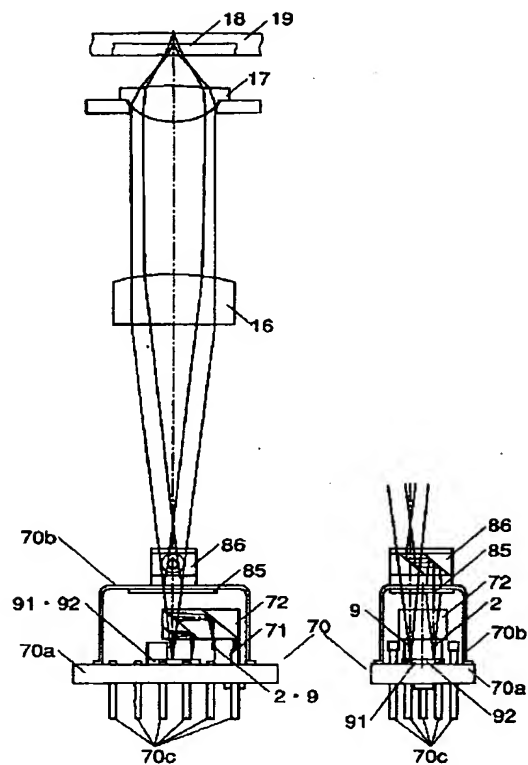
86a 第1基板  
 86b 第2基板  
 86d 第1の斜面  
 86e 第2の斜面  
 87 拡散角変換手段  
 88 複数ビーム形成手段

88a 偏光分離膜  
 88b ビーム分離部  
 89 フィルタ  
 90 1/4波長板  
 91 受光手段  
 92 受光手段

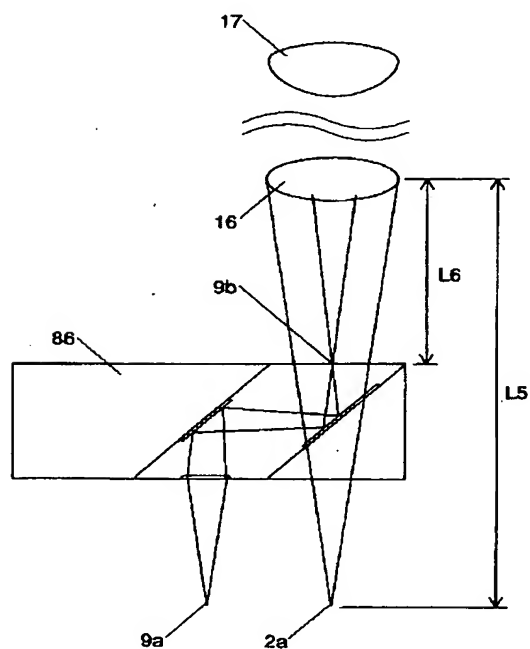
【図1】



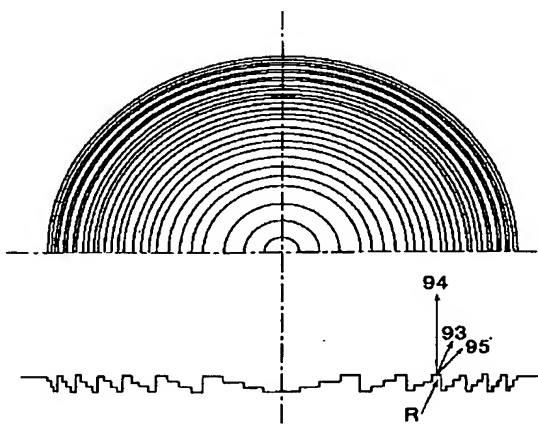
【図2】



【図3】

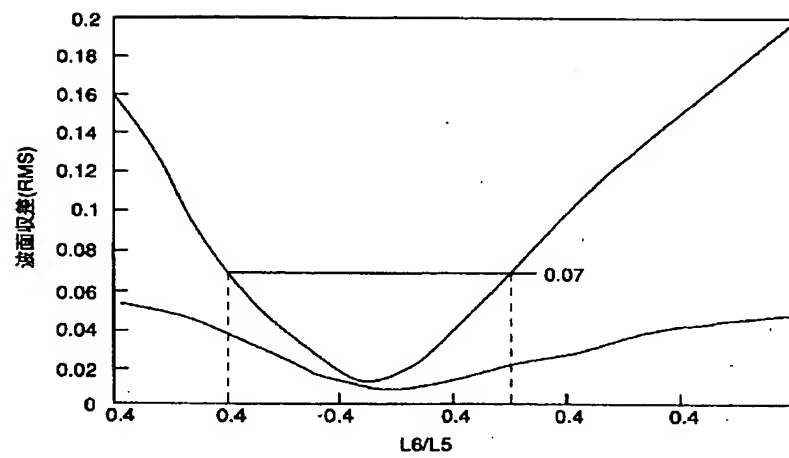


【図5】

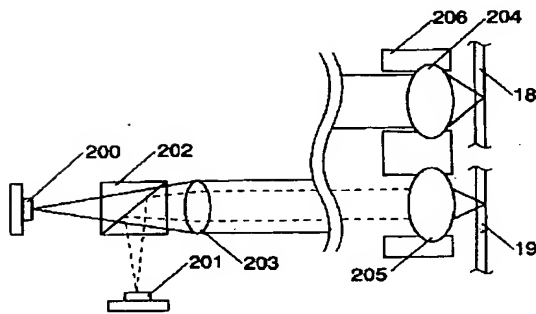




【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 森 泰一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内